

云南省工程建设地方标准

DB

DBJ 53/T-**-××

建筑隔震装置耐火检测技术规程

**Technical regulations for fire resistance testing of building
seismic isolation rubber support**

（征求意见稿）

20××-××-××发布

20××-××-××实施

云南省住房和城乡建设厅 发布

1 总则

1.0.1 为贯彻执行国家和云南省建筑工程防震减灾相关法律法规，规范建筑隔震装置耐火性能检测，统一检测方法及技术规定，遵循技术先进、经济合理、安全适用、评价正确的原则，为工程设计和施工验收提供可靠依据，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于云南省行政区域范围内的建筑隔震装置耐火性能检测与判定。

1.0.3 建筑隔震装置耐火性能检测除应符合本规程规定外，尚应符合国家、行业及云南省现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 建筑隔震装置 elastomeric seismic-protection isolator for buildings

由多层橡胶和多层钢板或其他材料交替叠置结合而成的隔震支座，包括天然橡胶支座（LNR）、铅芯橡胶支座（LRB）和高阻尼橡胶支座（HDR）。

2.0.2 隔震支座耐火性能 fire resistance of seismic isolation device

隔震支座在一定时间内满足标准耐火试验中规定的耐火极限和力学性能变化率的能力。

2.0.3 变形 deformation

结构构件由于结构受力和/或受热作用而引起尺寸或形状方面的任何变化。包括构件的挠曲、膨胀或压缩。

2.0.4 变形量 deformation amount

支座在轴向受力后发生形状和尺寸改变的大小。

2.0.5 变形速率 rate of deformation

在单位时间内，支座尺寸的变形量。

2.0.6 约束 restrain

试件末端、边缘或支承条件，对试件膨胀、收缩或转动（包括因受热和/或机械作业）产生的限制。

2.0.7 承载装置 loadbearing device

用于加载装置和支座的末端之间，保证正确施加荷载的装置。

2.0.8 防火措施 fire prevention measures

设置在隔震支座结构外侧的一种防火构造，采用外包裹形式，与隔震支座一同进行试验，保证隔震支座一直处于耐火状态。

3 基本规定

3.0.1 当隔震层有耐火性能要求时，应进行隔震装置耐火性能检测。耐火性能检测根据防火措施类型的不同分别进行抽样，每种耐火措施类型抽样不少于 1 个，且用于耐火性能检验的支座不得用于工程。

3.0.2 耐火性能检测应由具备相应资质的第三方检测机构进行。当为建设工程竣工验收提供依据时，应由建设单位委托具备相应资质的第三方检测机构进行，非建设单位委托的检测机构出具的检测报告不应作为工程质量验收依据。

3.0.3 检测机构应按有关标准接收、流转、存储、留置或处理隔震装置样品，应有样品唯一性标识。

3.0.4 隔震装置检测机构与建设工程相关的建设、施工、监理单位，以及隔震装置供应单位不应有隶属关系或者其他利害关系。

3.0.5 隔震装置检测机构仪器设备应为自有设备，不得租用、借用。

3.0.6 隔震装置检测机构技术负责人应具有工程类专业高级及以上技术职称；质量负责人应具有工程类专业中级及以上技术职称，且均具有 5 年以上质量检测工作经历；报告批准人应取得工程类专业中级及以上技术职称，经检测机构技术负责人授权且经资质许可机关考核确认；报告审核人应取得工程类专业中级及以上技术职称，经检测机构技术负责人授权。

3.0.7 隔震装置检测机构应建立实时视频监控系统，对检测过程进行实时监控，能反映样品检测时的情况。

3.0.8 耐火性能检测工作应按图 3.0.8 的程序进行。

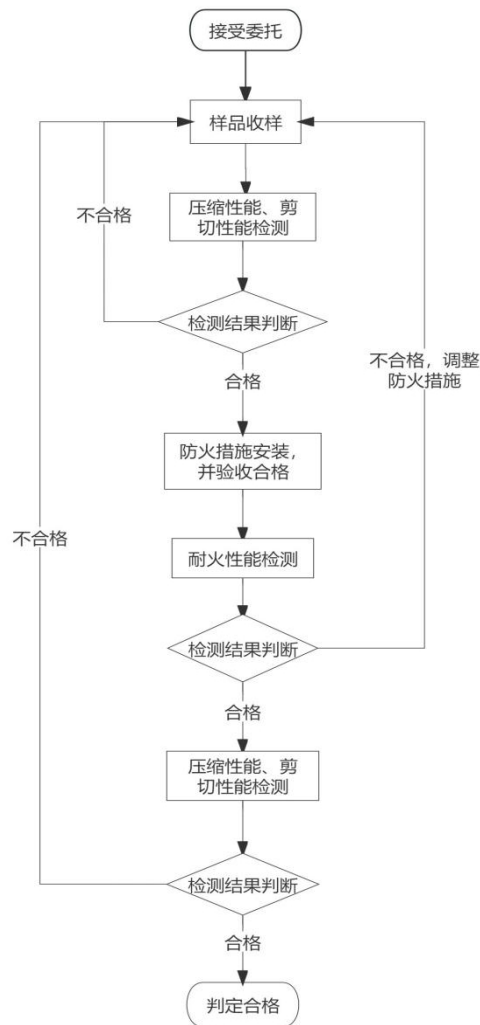


图 3.0.8 检测工作程序框图

3.0.9 检测报告应包含下列内容：

- 1 检测报告名称；
- 2 委托单位名称、工程名称、工程地点；
- 3 报告的编号和每页及总页数的标识；
- 4 试样接收日期、检测日期及报告日期；
- 5 试样名称、生产单位、规格型号、代表批量；
- 6 试样的说明和标识等；
- 7 试样的特性和状态描述；
- 8 检测依据及执行标准；
- 9 检测数据及结论；
- 10 必要的检测说明和声明等；

- 11 检测、审核、批准人（授权签字人）不少于三级人员的签名；
- 12 取样单位的名称和取样人员的姓名；
- 13 对见证试验，见证单位和见证人员的姓名；
- 14 检测机构的名称、地址及通信信息；
- 15 检测机构的有效印章。

3.0.10 耐火性能检测技术档案应符合下列规定：

1 检测资料档案应包含检测委托合同、委托单、见证取样记录、检测原始记录、检测报告、影像资料、检测台账、检测结果不合格项目台账、检测设备档案、检测方案、其他与检测相关的重要文件等。

2 技术档案可是纸质文件或电子文件。电子文件应与相应的纸质文件材料一并归档保存。

3 技术档案的影像资料包括检测照片和视频，应能反映实时检测情况、清晰显示样品的规格、检测日期、检测时间等关键信息。

4 技术档案保管期限宜与建筑设计使用年限相同。

4 仪器设备

4.1 力学性能检测设备

4.1.1 隔震装置力学性能检测设备应具有产品合格证和检定或校准证书，且在计量检定或校准有效期内使用。

4.1.2 隔震装置力学性能检测设备的安装及工作环境要求应符合下列规定：

- 1 温度 $10^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，波动不大于 2°C/h ；
- 2 相对湿度不大于 80%（不结露）；
- 3 无明显电磁场干扰；
- 4 无冲击、无震动周围无腐蚀性介质；
- 5 试验机周围应留有试验操作和维修空间。

4.1.3 隔震装置力学性能检测设备应符合下列规定：

1 加载波形可为正弦波或三角波，加载频率应不小于 0.001Hz ；当需进行剪应变加载频率相关性试验时，最大加载频率应不小于 2Hz ；

2 压力传感器的准确度应优于或等于 0.5 级，最大试验荷载对应的测量值宜控制在全量程的 20%~80%范围内；

3 位移传感器测量误差不应大于 $\pm 0.1\%\text{FS}$ ，分度值/分辨力应优于或等于 0.01mm ；

4 摩擦摆最大加载速度应不低于 150mm/s ；

5 恒定压力下施加剪切位移测定支座的剪切性能，恒定压力允许偏差为 $\pm 10\%$ ，剪切位移允许偏差为 $\pm 5\%$ ；

6 竖向位移传感器或位移计应对称布置，不少于 4 个。

4.1.4 隔震装置性能检测结果数值修约应符合表 4.1.4 的规定。

表 4.1.4 隔震装置检测结果数值修约要求

检测项目	实测值修约	偏差修约
力值 (kN)	1	0.1%
位移 (mm)	0.01	0.1%
刚度 (kN/mm)	1	0.1%
等效阻尼比 (%)	0.1	0.1%
动摩擦系数	0.01	0.1%

4.2 耐火性能检测装置

4.2.1 隔震装置耐火性能检测装置应具有产品合格证和检定或校准证书，且在计量检定或校准有效期内使用。

4.2.2 耐火性能检测装置应包括试验炉、加载装置、温度测量装置和加载框架，示意图见图 4.2.2。加载框架应有足够的强度和刚度。

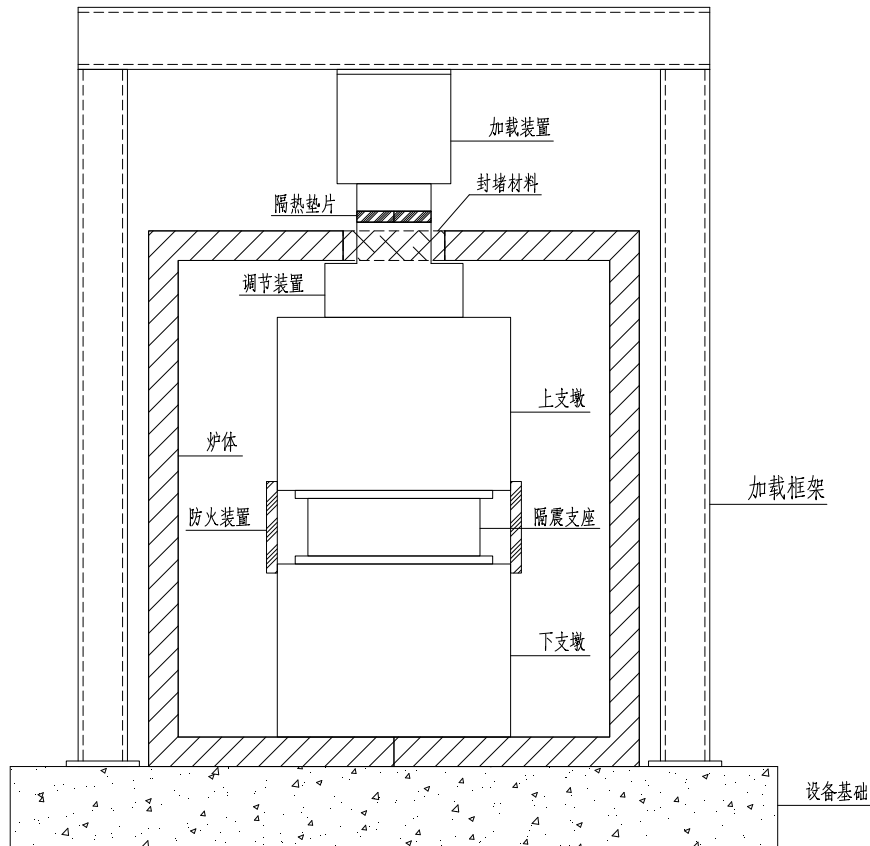


图 4.2.2 耐火试验装置示意图

4.2.3 试验装置热电偶测得炉内平均温度，按式 4.1.2 及标准时间—温度曲线图 4.2.3 的要求对其进行监测和控制：

$$T = 345 \lg(8t + 1) + 20 \quad (4.2.3)$$

式中： T ——炉内的平均温度，单位为摄氏度（℃）；

t ——时间，单位为分钟（min）。

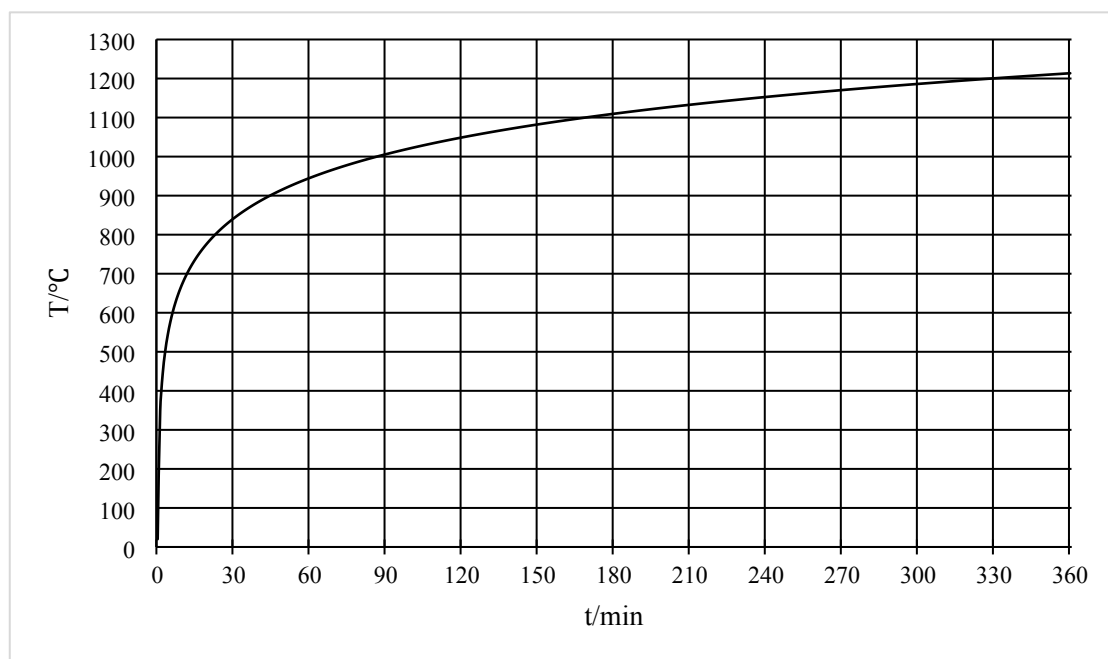


图 4.2.3 标准时间—温度曲线

4.2.4 试验期间的炉内实际时间—温度曲线与标准时间—温度曲线的偏差 d_e 应按公式 (4.1.4) 计算，并控制在表 4.2.4 的规范范围内。

$$d_e = \frac{A - A_s}{A_s} \times 100 \quad (4.2.4)$$

式中： d_e ——炉内实际时间-温度曲线与标准时间-温度曲线的偏差 (%)；

A ——实际炉内时间—平均温度曲线下的面积；

A_s ——标准时间—温度曲线下的面积。

表 4.2.4 炉内温度偏差控制范围

时间	偏差范围
$5 \text{ min} < t \leq 10 \text{ min}$	$d_e \leq 15\%$
$10 \text{ min} < t \leq 30 \text{ min}$	$d_e \leq [15 - 0.5(t - 10)]\%$
$30 \text{ min} < t \leq 60 \text{ min}$	$d_e \leq [5 - 0.083(t - 30)]\%$
$t > 60 \text{ min}$	$t \leq 2.5\%$

注：1 在试验开始 10min 后的任何时间里，由任何一个热电偶测得的炉温与标准时间—温度曲线所对应的标准炉温不能偏差 $\pm 100^\circ\text{C}$ 。

2 当防火材料易燃材料含量过高，在试验开始后，试件轰燃，引起炉温升高，导致炉温曲线与标准曲线发生明显偏差，但是这种偏差的时间不应超过 10min。

4.2.5 试验装置应能控制和监视炉内热烟气压力，炉内压差应符合下列规定：

- 1 应保证沿炉内高度处每米的压力梯度值为 8Pa；
- 2 炉内压力应进行连续测量和记录，或在控制点时间间隔不超过 5min 测量一次，并控制其压力变化，使试验开始 5min 后炉内压力值应为 (15 ± 5) Pa，10min 后炉内压力值应为 (17 ± 3) Pa；
- 3 试验炉运行时，可控制距理论平面 500mm 高度处的炉内压力值为零，可通过适当调整中性压力平面的高度使得炉内试件顶部的压力值不应超过 20Pa。

4.2.6 试验炉应符合下列要求：

- 1 试验炉应保证试件所有轴向侧面都能够受火；
- 2 试验炉内衬材料采用耐高温的隔热材料，密度应小于 1000kg/m^3 。炉内衬材料的厚度应不小于 50mm。

4.2.7 加载装置应符合下列要求：

- 1 加载装置应采用液压伺服系统，并能够提供试验所需荷载。
- 2 加载装置应能够模拟均布加载、集中加载、轴心加载或偏心加载，可根据试件结构的相应要求确定加载方式。
- 3 在加载期间，加载装置应能够维持试件加载量的恒定，偏差应在 $\pm 5\%$ 以内，并且不改变加载的分布。
- 4 在耐火试验期间，加载装置应能够连续测量试件的变形量和变形速率。
- 5 加载装置不应有严重影响热量在试件内传播，不应阻碍热电偶隔热垫的使用，并且不应影响表面温度及变形的测量，同时不妨碍对背火面的观测。
- 6 压力传感器的准确度应优于或等于 0.5 级，最大试验荷载对应的测量值宜控制在全量程的 20%~80% 范围内；
- 7 位移传感器应对称布置，不少于 4 个，测量误差不应大于 $\pm 0.1\%FS$ ，分度值/分辨率应优于或等于 0.01mm，并应满足试件最大变形的要求；
- 8 应有可靠措施防止高温对压力传感器和位移传感器产生影响。

4.2.8 温度测量装置应符合下列要求：

炉内温度测量，采用不少于 6 支炉内温度热电偶测得温度的算术平均值来确定。热电偶的位置分别两两相对位于隔震装置受火长度的 1/4、1/2、3/4 处，加热开始时，热电偶距离隔震装置每个面距离为 (100 ± 50) mm，距离试验炉的顶部不应小于 400mm，在测量的过程中，热电偶的位置变化不应超过 50mm。

1 当需要测量隔震支座表面温度时，支座表面的热电偶应提前预安装在支座表面及防火结构里面，表面温度热电偶应按下列方法布置：

- 1) 隔震支座上下法兰板各 1 个；
- 2) 隔震支座橡胶表面均匀布置，不宜少于 3 个且均匀分布；
- 3) 防火材料内侧，不宜少于 2 个且均匀分布。

5 检测方法

5.1 一般规定

- 5.1.1 耐火性能检测应在压缩性能和剪切性能检测合格后进行。
- 5.1.2 隔震支座耐火性能检测项目包括耐火极限和力学性能变化率。
- 5.1.3 耐火极限试验时的荷载大小、受力状态应与设计保持一致。耐火极限试验应使用足尺支座，不应使用缩尺支座。
- 5.1.4 耐火极限试验的时间应按照隔震层的耐火等级或委托要求确定。

5.2 试件设计

- 5.2.1 试件上下支墩的制作应符合下列规定：
 - 1 采用现浇钢筋混凝土制作，混凝土强度等级不低于 30，配筋率不小于构造配筋要求。
 - 2 支墩截面尺寸应符合设计要求，高度不小于 900mm，端面平整度不大于 2.0mm。
 - 3 支墩的承载能力不小于试验荷载的 2.0 倍。
- 5.2.2 隔震支座与上下支墩的连接应与设计要求相符。
- 5.2.3 隔震装置防火措施应与审查合格的设计图纸一致，且施工质量应经相关单位书面确认。

5.3 试件安装

- 5.3.1 隔震装置应与上下支墩连接紧固，顶端和底端承载面应相互平行并与支座的轴线垂直。
- 5.3.2 隔震装置上端的接触加载装置应进行防护，采取的防护措施应符合下列要求：
 - 1 方便试验支座的定位；
 - 2 保证试验炉内表面充分密封；
 - 3 应采用钢板或其他类似垫块接触和支撑。
- 5.3.3 试验炉应密封，密封方法应当允许支座在炉内移动，且不影响荷载从承载装置传递到支座上以及支座末端的约束条件。

5.4 检测方法

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/195121304142011222>